

DKP.

## TINGKAT OPTIMAL PENGELOLAAN SUMBERDAYA IKAN KERAPU DI PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU, DKI JAKARTA (Management Optimal of Grouper Resources at Kepulauan Seribu, DKI Jakarta)

Oleh/By

Yesi Dewita Sari<sup>1</sup> dan Benny Osta Nababan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Peneliti pada Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan-BRKP-DKP

<sup>2</sup>Dosen pada Departemen Ekonomi Sumber Daya dan Lingkungan, FEM-IPB

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui jumlah hasil tangkapan ikan kerapu yang optimal dengan menggunakan analisis dinamis. Penelitian dilakukan di wilayah Kepulauan Seribu menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan nelayan yang melakukan penangkapan ikan kerapu dengan menggunakan alat tangkap pancing dan bubu. Data sekunder diperoleh dari kantor kecamatan, bupati dan Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan DKI Jakarta. Data sekunder dianalisis selama 14 tahun mulai tahun 1990 sampai tahun 2004. Model surplus produksi CYP untuk pendugaan parameter biologi dan analisis dinamis untuk pendugaan tingkat optimal. Dengan menggunakan analisis dinamis (social discount rate = 8,61%), tingkat optimal pengelolaan sumberdaya ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu DKI Jakarta adalah pada tingkat upaya penangkapan 107 unit setara dengan bubu, jumlah hasil tangkapan 37,38 ton per tahun dan manfaat ekonomi 892 juta rupiah per tahun. Tingkat pemanfaatan yang dilakukan oleh nelayan baik dilihat dari jumlah alat tangkap yang digunakan maupun hasil yang didaratkan telah menunjukkan kondisi tangkap lebih sehingga diperlukan kebijakan pemerintah untuk membatasi tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan kerapu tersebut.

### ABSTRACT

This research was aimed to known groupers optimal exploitation using dynamic analysis. The research was conducted in Seribu Islands using primary and secondary data. Primary data were collected from by interviewing fisherman using hookline and trap to catch fishes. While secondary data were collected from sub district, district and marine, fisheries and animal husbandry agency of DKI Jakarta Province. Data series of 1990 to 2004 were also analyzed. Surplus production model which was developed by Clark, Yoshimoto and Pooley (CYP) was used to estimated biology parameters and dynamic analysis to estimated optimal exploitation rate. Optimal exploitation of groupers fishery management were 107 unit fishing effort, 37,38 ton per year productions and Rp 892.000.000 economic rent per year based on 8,61% of social discount rate. Exploitation rate by fishermen seen from the number of equipments used and the number of fishes caught in Seribu Islands had indicated over exploitation so that government policy to limit the fishing effort should be imposed.

**Kata kunci:** Pengelolaan Optimal, Kepulauan Seribu, Kerapu, Analisis Dinamis

**Keyword:** Management Optimal, Seribu Islands, Grouper, Dynamic Analysis

## I. PENDAHULUAN

Sumberdaya ikan karang merupakan jenis ikan primadona yang diburu oleh nelayan. Hal ini disebabkan karena tingginya permintaan ikan-ikan tersebut yang akan memberikan harga yang tinggi terhadap hasil tangkapan nelayan. Permintaan ikan karang ini sebagian besar berasal dari Hongkong. Ikan karang dalam kondisi hidup ini biasanya dikonsumsi pada acara-acara tertentu seperti pertemuan keluarga, syukuran dan juga peringatan hari-hari besar keagamaan.

Adanya permintaan yang tinggi dan harga ikan yang tinggi akan mendorong nelayan untuk meningkatkan hasil tangkapannya. Jika setiap nelayan berusaha untuk meningkatkan hasil tangkapannya sedangkan tingkat pertumbuhan ikan tersebut sangat terbatas, maka akan menyebabkan berkurangnya atau malah punahnya jenis sumberdaya ikan tersebut.

Kepulauan Seribu merupakan suatu wilayah khas yang terletak di wilayah Teluk Jakarta dengan berbagai potensi perikanan yang cukup beragam antara lain ikan konsumsi, ikan hias, terumbu karang (*coral reef*), rumput laut serta mangrove. Ikan konsumsi yang banyak atau yang paling disukai untuk ditangkap oleh nelayan di perairan Kepulauan Seribu adalah ikan karang antara lain jenis ikan kerapu (famili *Serranidae*).

Dengan luas areal daratan sekitar 834,65 ha dan luas perairan laut sekitar 7.000 km<sup>2</sup> (Bappeda DKI Jakarta, 2000) serta jumlah pulau sebanyak 105 buah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu memiliki potensi sumberdaya perikanan sebagai berikut: (1) Jumlah nelayan sekitar 11.773 orang, terdiri dari 9.008 orang nelayan penempat dan 2.765 orang nelayan pendatang (2) Total sarana alat tangkap 1.206 berupa kapal motor, 94 motor tempel dan 101 perahu (Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta). Berdasarkan potensi tersebut belum diketahui berapa besar jumlah hasil

tangkapan yang optimal dapat didaratkan dari perairan Kepulauan Seribu serta jumlah upaya penangkapan optimal yang diperbolehkan beroperasi. Sedangkan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa jumlah hasil tangkapan terutama ikan-ikan karang telah menunjukkan angka yang semakin menurun. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu yang telah dilakukan dan berapa tingkat pemanfaatan optimal yang seharusnya dihasilkan, menggunakan analisis dinamis.

## II. METODE

### 2.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Nazir (1988), hasil dari penelitian kasus merupakan suatu generalisasi dari pola-pola kasus yang tipikal dari individu, kelompok, lembaga dan sebagainya. Studi kasus lebih mengkaji variabel yang cukup banyak pada jumlah unit yang kecil dan mempunyai keunggulan sebagai suatu studi untuk mendukung studi-studi yang besar di kemudian hari. Studi kasus dapat memberikan hipotesa-hipotesa untuk penelitian lanjutan. Dari segi edukatif, studi kasus dapat digunakan sebagai contoh ilustrasi baik dalam perumusan masalah, penggunaan statistik dalam menganalisa data serta cara-cara perumusan generalisasi dan kesimpulan.

### 2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan yang termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Kepulauan Seribu (**Gambar 1**). Penelitian berlangsung pada tahun 2005 meliputi tahap persiapan, pengumpulan data baik data primer maupun data sekunder. Tahapan setelah pengumpulan data adalah pengolahan data, penyusunan model dan verifikasi model.



### 2.3. Jenis, Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang langsung diperoleh dari pengamatan atau pengukuran langsung dari objek penelitian. Dalam penelitian ini, pengumpulan data primer dilakukan dengan cara wawancara langsung dengan para nelayan, para pejabat pemerintah pengelola sumberdaya perikanan dan juga pejabat instansi-instansi terkait. Pengamatan dilakukan terhadap tingkat kesejahteraan pelaku perikanan dibandingkan dengan masyarakat lain yang bekerja di luar bidang perikanan.

Data primer yang dikumpulkan antara lain: jenis armada dan alat tangkap yang digunakan, rata-rata trip, jumlah dan jenis hasil tangkapan nelayan per trip dalam kurun waktu tertentu, biaya-biaya dalam melakukan penangkapan, pendapatan dari hasil tangkapan, kebutuhan keluarga, serta informasi lainnya yang dirinci dalam kuisioner.

Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik, Dinas Perikanan, Kantor Bupati, Kantor Camat, pelabuhan dan tempat pelelangan ikan, koperasi serta instansi-instansi terkait lainnya yang memiliki data sesuai dengan kebutuhan penelitian ini. Data sekunder antara lain berupa *time series* jenis dan jumlah hasil tangkapan, jumlah armada penangkapan, jumlah dan jenis alat tangkap, jumlah nelayan, tingkat harga, tingkat suku bunga, indeks harga konsumen, tingkat inflasi, peraturan yang mengatur pengelolaan sumberdaya perikanan di pesisir, dan data lainnya yang relevan terhadap tujuan penelitian.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* yaitu nelayan yang menggunakan alat tangkap untuk menangkap ikan kerapu.

### 2.4. Metode Analisis Data

Metode analisis data berdasarkan model pendekatan yang telah dikemuka-

kan sebelumnya terdiri dari metode untuk pendugaan parameter-parameter yang digunakan dan metode untuk pendugaan nilai optimal pengelolaan sumberdaya ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu pada rezim pengelolaan *maximum economic yield*. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini dapat dibedakan yaitu parameter biologi dan parameter ekonomi. Parameter biologi yang diduga adalah parameter pertumbuhan intrinsik ikan ( $r$ ), daya dukung lingkungan ( $K$ ) dan kemampuan alat tangkap dalam melakukan penangkapan ikan ( $q$ ). Sedangkan parameter ekonomi yaitu harga input dalam melakukan penangkapan dan harga output ikan kerapu.

Parameter biologi diduga dengan menggunakan model surplus produksi yang dikemukakan Clark, Yoshimoto and Pooley (1992) lebih dikenal dengan metode CYP. Persamaan CYP dalam bentuk matematis dapat ditulis sebagai tersaji pada **Persamaan 1**.

$$\ln(U_{t+1}) = \frac{2r}{(2+r)} \ln(qK) + \frac{(2-r)}{2+r} \ln(U_t) - \frac{q}{(2+r)} (E_t + E_{t+1}) \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

$$U_t = \frac{C}{E}$$

Dengan meregresikan hasil tangkap per unit input (*effort*) yang dilambangkan dengan  $U$  pada periode  $t+1$  dan dengan  $U$  pada periode  $t$ , serta penjumlahan input pada periode  $t$  dan  $t+1$ , akan diperoleh koefisien  $r$ ,  $q$  dan  $K$  secara terpisah. Selanjutnya setelah disederhanakan persamaan diatas dapat diestimasi dengan OLS **Persamaan 2**.

$$\ln(U_{t+1}) = C_1 + C_2 \ln(U_t) + C_3 (E_t + E_{t+1}) \dots (2)$$

Sehingga nilai parameter  $r$ ,  $q$  dan  $K$  dapat diperoleh melalui **Persamaan 3**.

$$\left. \begin{aligned} r &= \frac{2(I - C_2)}{(I + C_2)} \\ q &= -C_3(2 + r) \\ K &= \frac{e^{C_1(2+r)/(2r)}}{q} \end{aligned} \right\} \dots\dots(3)$$

Dalam menentukan jumlah input (upaya penangkapan) yang digunakan terlebih dahulu dilakukan standarisasi terhadap upaya penangkapan. Standarisasi dilakukan untuk memperoleh jumlah alat tangkap yang mempunyai hasil tangkapan per unit upaya penangkapan yang sama. Dalam penelitian ini, standarisasi alat tangkap yang dilakukan mengacu kepada metode yang dikemukakan oleh Tampubolon *et al.* (1983) dalam Tinungki (2005). Metode standarisasi alat tangkap tersebut disajikan pada **Persamaan 4**.

$$\begin{aligned} CPUE_{st} &= \frac{C_{st}}{E_{st}} \\ FPI_{st} &= \frac{CPUE_{st}}{CPUE_{st}} \dots\dots\dots(4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CPUE_i &= \frac{C_i}{E_i} \\ FPI_i &= \frac{CPUE_i}{CPUE_{st}} \end{aligned}$$

dimana:

- $C_{st}$  : Jumlah hasil tangkapan alat standar
- $C_i$  : Jumlah hasil tangkapan alat *i*
- $E_{st}$  : Jumlah upaya penangkapan alat standar
- $E_i$  : Jumlah upaya penangkapan alat *i*
- $FPI_{st}$  : *Fishing power indeks* alat standar
- $FPI_i$  : *Fishing power indeks* alat *i*
- $CPUE_{st}$  : Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat standar
- $CPUE_i$  : Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat *i*

Parameter harga dan biaya dalam penelitian ini diasumsikan konstan. Pendugaan harga ikan kerapu hasil tangkapan diperoleh dari data sekunder. Harga ikan kerapu dibedakan berdasarkan ikan kerapu yang dijual dalam kondisi hidup dan segar. Ikan kerapu hasil tangkapan yang dijual dalam kondisi hidup lebih mahal dibandingkan dijual dalam kondisi segar. Komponen biaya yang digunakan terdiri dari biaya investasi, biaya *variable* dan biaya tetap.

Pendugaan nilai optimal pada pengelolaan sumberdaya ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu secara ekonomi terdiri dari pendugaan terhadap jumlah upaya penangkapan optimal, jumlah penangkapan optimal dan biomas optimal. Model dinamis ekonomi perikanan digambarkan melalui fungsi logistik yang telah dikembangkan pada analisis statik yakni model logistik. Jika diasumsikan bahwa permintaan terhadap ikan elastis sempurna, dengan harga output konstan dan total biaya linier terhadap *effort* maka keuntungan dalam suatu periode *t* pada suatu industri dapat ditulis seperti **Persamaan 5**.

$$\begin{aligned} \pi &= ph_t - cE \\ &= ph_t - c \frac{h_t}{qx_t} \dots\dots\dots(5) \end{aligned}$$

Jika diasumsikan bahwa stok dalam keadaan keseimbangan dengan menggunakan Hamiltonian didapatkan persamaan kencana (*golden rule*) seperti pada **Persamaan 6**.

$$\frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial \pi / \partial x}{\partial \pi / \partial h} = \delta \dots\dots\dots(6)$$

persamaan di sebelah kiri merupakan manfaat marjinal yang diperoleh dari biomassa dan rente ekonomi, sementara yang di sebelah kanan adalah biaya marjinal dari kapital yang digunakan. Dengan demikian persamaan di atas dapat ditulis menjadi **Persamaan 7**.

$$\frac{1}{\delta} \frac{\partial \pi}{\partial x} = \frac{\partial \pi}{\partial h} \dots\dots\dots(7)$$

Kedua persamaan diatas akan menghasilkan solusi eksplisit jika fungsi pertumbuhan biomassa ikan serta fungsi produksi (panen) diketahui. Khusus untuk model pertumbuhan Schaefer dengan fungsi produksi Cobb-Douglas, maka dihasilkan **Persamaan 8**.

$$\begin{aligned} \pi(x, h) &= ph - c \frac{h}{qx} = \left( p - \frac{c}{qx} \right) h \\ \frac{\partial F}{\partial x} &= r \left( 1 - \frac{2x}{K} \right) \\ \frac{\partial \pi}{\partial x} &= \frac{ch}{qx^2} \\ \frac{\partial \pi}{\partial h} &= \left( p - \frac{c}{qx} \right) \end{aligned} \quad \dots(8)$$

Dengan mensubstitusikan hasil dari persamaan ini ke persamaan sebelumnya, maka akan dihasilkan seperti formuka pada **Persamaan 9**.

$$h^* = \frac{1}{c} x (pqx - x) (\delta - r(1 - 2x/K)) \dots(9)$$

Kemudian, harus diingat bahwa *Golden rule* juga mengharuskan persamaan  $F(x)=h$  dipenuhi, sehingga dengan mensubstitusikan  $h = rx(1 - x/K)$  ke persamaan diatas akan diperoleh nilai optimal biomassa sebesar sesuai **Persamaan 10**.

$$x^* = \frac{K}{4} \left[ \left( \frac{c}{pqK} + 1 - \frac{\delta}{r} \right) + \sqrt{\left( \frac{c}{pqK} + 1 - \frac{\delta}{r} \right)^2 + \frac{8c\delta}{pqKr}} \right] \dots\dots\dots(10)$$

Nilai upaya yang optimal dapat diperoleh dengan mensubstitusi  $x^*$  dan  $h^*$  ke dalam persamaan  $E^* = h^* / qx^*$ .

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pendugaan Parameter

Ikan kerapu merupakan jenis ikan yang selalu menarik perhatian nelayan di Kepulauan Seribu untuk melakukan penangkapan karena ikan tersebut mempunyai nilai ekonomis yang tinggi jika dijual dalam kondisi hidup. Ikan kerapu banyak ditangkap dengan menggunakan alat tangkap bubu dan pancing. Alat tangkap ini dipilih untuk menjaga supaya ikan hasil tangkapan tetap dalam kondisi hidup.

Dalam menduga parameter biologi dalam pemanfaatan sumberdaya ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu diperlukan adanya data jumlah produksi dan jumlah alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan kerapu tersebut. Karena ada dua jenis alat tangkap yang dominan digunakan untuk penangkapan ikan kerapu maka alat tangkap tersebut perlu distandarisasi untuk keseragaman ukuran. Standarisasi alat tangkap dilakukan dengan mengetahui *fishing power index* (indeks kemampuan tangkap) dari alat tangkap tersebut. *Fishing power index = FPI* masing-masing alat tangkap diperoleh dari formula yang dikemukakan Tampubolon *et al.* (1983) dalam Tinungki (2005).

*Fishing power index* diperoleh dari nilai CPUE (*catch per unit effort*) suatu alat tangkap dibagi dengan nilai CPUE alat tangkap standar. *Fishing power index* untuk alat tangkap standar adalah 1. Alat standar dalam penelitian ini adalah bubu karena hasil tangkapan bubu terhadap ikan kerapu lebih besar dibandingkan alat tangkap pancing. Dari data Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta tahun 2004, jumlah alat tangkap bubu adalah 164 unit dengan jumlah produksi 63,38 ton. Rata-rata hasil tangkapan per unit alat tangkap bubu setiap tahunnya adalah 193,5 kg sedangkan rata-rata hasil tangkapan per unit alat tangkap pancing adalah 15,26 kg per tahun (Dinas Peternakan, Perikanan

dan Kelautan, 1995-2005). *Fishing power index* alat tangkap pancing setiap tahunnya dan jumlah alat tangkap yang

dioperasikan untuk menangkap ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Jumlah Alat Tangkap Standar dan *Fishing Power Index* Pancing di Kep. Seribu

Tahun	CPUE		FPI Pancing	Jumlah alat tangkap standar
	Bubu	Pancing		
1994	134.4792	29.2556	0.2175	193
1995	52.4217	7.9759	0.1521	341
1996	96.5358	9.2060	0.0954	207
1997	97.1254	9.4741	0.0975	227
1998	109.5890	11.4185	0.1042	247
1999	217.3217	18.0566	0.0831	267
2000	204.0064	19.3691	0.0949	288
2001	110.2306	11.1979	0.1016	308
2002	446.4257	28.9873	0.0649	248
2003	272.8050	11.0079	0.0404	213
2004	387.5619	11.9353	0.0308	217

Sumber : Analisis Data, 2006

Jumlah alat tangkap standar setara dengan bubu diperoleh dari jumlah alat tangkap pancing dikali dengan FPI pancing ditambah dengan jumlah alat tangkap bubu. Alat tangkap standar lebih rendah dibandingkan dengan jumlah alat tangkap bubu dan pancing. Alat tangkap standar ini selanjutnya digunakan untuk menduga nilai parameter biologi  $r$ ,  $q$  dan  $K$ .

Pendugaan parameter biologi ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu dilakukan dengan menggunakan metode yang dikemukakan oleh Clark, Yoshimoto and Pooley, 1992 (CYP) diacu dalam Fauzi, 2004. Metode tersebut menggunakan OLS (*Ordinary Least Square*) atau regresi linier dengan menggunakan data logaritma CPUE pada waktu  $t + 1$  sebagai peubah tidak bebas dan logaritma CPUE pada waktu  $t$  dan jumlah *effort* pada waktu  $t$  dan  $t + 1$  sebagai peubah bebas (**Tabel 2**).

Output OLS memberikan nilai intersept ( $a=3,3272$ ), koefisien untuk variabel  $\ln(U_t)$  ( $b=0,4735$ ) dan koefisien untuk variabel  $(E_t + E_{t+1})$  ( $c=-0,001098$ ) atau  $\ln(U_{t+1})=3,3272+0,475\ln(U_t)-0,001098(E_t+E_{t+1})$

Dari nilai tersebut dapat diduga nilai tingkat pertumbuhan intrinsik ( $r$ ), koefisien kemampuan tangkap ( $q$ ) dan daya dukung lingkungan perairan ( $K$ ). Koefisien tersebut disajikan pada **Tabel 3**.

Fungsi pertumbuhan perikanan kerapu di Perairan Kepulauan Seribu dengan menggunakan fungsi pertumbuhan logistik dapat ditulis pada **Persamaan 11**.

$$F(x) = 0,715x \left( 1 - \frac{x}{186267,28} \right) \dots \dots \dots (11)$$

Pendugaan harga ikan kerapu yang ditangkap di perairan Kepulauan Seribu diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan nelayan, sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta. Alat tangkap yang umum digunakan untuk menangkap ikan kerapu adalah bubu dan pancing. Ikan kerapu hasil tangkapan dengan menggunakan alat tangkap bubu pada umumnya dijual dalam kondisi hidup sedangkan dengan menggunakan alat tangkap pancing lebih banyak dijual dalam kondisi segar.

**Tabel 2.** Data Input Untuk Analisis Surplus Produksi Menggunakan Model CYP di Kepulauan Seribu, 1994-2004

Tahun	In CPUE pada tahun+1 (t+1)	In CPUE pada tahun t (t)	Et + Et+1 pada tahun t dan t+1
1994	4.0319	4.9740	534.0857
1995	4.6425	4.0319	548.5113
1996	4.6486	4.6425	434.2555
1997	4.7693	4.6486	474.4926
1998	5.4539	4.7693	514.7298
1999	5.3907	5.4539	554.9669
2000	4.7751	5.3907	595.2040
2001	6.1738	4.7751	555.7720
2002	5.6813	6.1738	460.8681
2003	6.0324	5.6813	430.0187
2004			

Sumber : Analisis Data, 2006

**Tabel 3.** Parameter biologi sumberdaya ikan kerapu di Kepulauan Seribu, 2006

No	Koefisien	Definisi	Nilai
1	r	tingkat pertumbuhan intrinsic	0,715
2	q	Kemampuan tangkap	0,00298
3	K	Daya dukung perairan	186.267,28

Hasil wawancara dengan nelayan diperoleh rata-rata harga ikan kerapu adalah Rp. 60.000 per kg untuk ikan yang dijual dalam kondisi hidup dan Rp. 12.000 per kg untuk ikan yang dijual dalam kondisi segar. Sedangkan rata-rata harga untuk ikan kerapu hasil budidaya adalah Rp. 105.000 per kg. Harga ikan kerapu yang dijual dalam kondisi segar atau mati diperoleh dari data sekunder semenjak tahun 1994 sampai dengan tahun 2003. Harga yang diperoleh tersebut adalah rata-rata harga nominal setiap tahun. Supaya data tersebut dapat diperbandingkan setiap tahunnya maka yang digunakan adalah harga riil. Harga riil diperoleh dari harga nominal dibagi dengan indeks harga konsumen dengan tahun dasar pada tahun

2002. Harga nominal, indeks harga konsumen dan harga riil disajikan pada **Tabel 4.**

Penentuan harga untuk analisis selanjutnya dengan menggunakan proporsi produksi ikan kerapu dengan menggunakan alat tangkap bubu dan pancing, dan juga dengan asumsi bahwa semua ikan yang ditangkap dengan menggunakan alat tangkap bubu dijual dalam kondisi hidup dan ikan yang ditangkap dengan menggunakan alat tangkap pancing dijual dalam kondisi segar. Rata-rata produksi ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu menggunakan alat tangkap bubu tiga kali lebih banyak dibandingkan produksi ikan kerapu dengan menggunakan alat tangkap pancing.

**Tabel 4.** Harga Nominal, Indeks Harga Konsumen Dan Harga Riil Ikan Kerapu di Propinsi DKI Jakarta, 1994-2004

Tahun	Hasil Tangkapan/ harvest		
	Harga	IHK	Harga
	Nominal/ nominal price	2002=100	Riil/real price
1994	1,893.00	31.25	6,058.05
1995	2,176.00	34.23	6,357.04
1996	2,243.00	36.71	6,109.25
1997	1,000.00	64.04	1,561.46
1998	7,360.99	65.17	11,294.56
1999	9,796.53	77.29	12,674.58
2000	14,277.89	80.16	17,810.98
2001	23,723.12	89.38	26,540.71
2002	14,975.80	100.00	14,975.80
2003	16,704.75	106.59	15,672.60
2004			
<b>Rata-rata Harga</b>	<b>9415.11</b>		<b>11,905.50</b>

Sumber : Analisis Data, 2006

Rata-rata harga ikan kerapu hidup dan kerapu mati diperoleh dengan menjumlahkan nilai produksi dengan menggunakan alat tangkap bubu dan pancing, kemudian dibagi dengan total produksi dari kedua alat tangkap tersebut. Nilai produksi ikan kerapu hasil tangkapan dengan menggunakan alat tangkap bubu diperoleh dari jumlah produksi bubu dikalikan dengan harga sebesar Rp. 60.000. Nilai produksi ikan kerapu hasil tangkapan dengan menggunakan alat tangkap pancing diperoleh dari perkalian harga riil setiap tahun dengan jumlah produksi pancing. Dengan demikian diperoleh rata-rata harga ikan kerapu di Perairan Kepulauan Seribu adalah Rp. 48.190 per kg.

Komponen biaya yang dihitung dibedakan menjadi tiga yaitu biaya investasi, biaya variabel dan biaya tetap. Biaya investasi terdiri dari biaya untuk pembelian kapal, mesin dan alat tangkap. Biaya tersebut diperoleh dari harga kapal rata-rata dari seluruh jumlah responden bubu. Biaya alat tangkap adalah rata-rata jumlah bubu yang dibeli oleh nelayan dalam 1 tahun. Pembelian bubu dilakukan

beberapa kali dalam 1 tahun karena umur teknis bubu hanya 3 sampai 7 bulan. Jumlah bubu yang dimiliki oleh nelayan juga bervariasi yaitu berselang antara 5 sampai 20 unit.

Biaya variabel terdiri dari biaya untuk BBM bagi kapal yang bermesin, biaya perbekalan, perbaikan kapal dan mesin serta untuk pembelian alat tangkap. Biaya BBM diperoleh dari rata-rata biaya yang dikeluarkan nelayan dalam 1 tahun, begitu juga untuk biaya perbekalan dan perbaikan kapal dan mesin. Biaya tetap yang ditanggung nelayan adalah biaya penyusutan dari kapal dan mesin sesuai dengan umur teknis. Total biaya yang dikeluarkan nelayan dengan menggunakan alat tangkap bubu adalah Rp. 7.064.417

Total biaya investasi untuk pembelian kapal dan mesin menggunakan alat tangkap pancing lebih besar dibandingkan alat tangkap bubu. Rata-rata pembelian kapal dan mesin dari seluruh jumlah responden dengan menggunakan alat tangkap pancing adalah Rp.12.160.000 dan alat tangkap pancing Rp. 30.000. Biaya variabel terdiri dari biaya BBM,

pebekalan, perbaikan kapal dan mesin dan total pembelian pancing dalam satu tahun. Rata-rata biaya variabel adalah Rp. 7.378.970. Biaya tetap terdiri dari biaya untuk penyusutan kapal dan mesin sebesar Rp. 2.624.166. Total biaya adalah Rp. Rp. 10.003.316.

Keputusan investasi terhadap sumberdaya ditentukan oleh *trade off* antara mengekstraksi sumberdaya saat ini atau mengekstraksi dimasa depan. Keputusan ini mengandung unsur intertemporal, yang cerminannya didasarkan pada *discount rate*. Dari sisi produsen, keputusan intertemporal tersebut menyangkut apakah sumberdaya tersebut lebih bernilai jika diekstraksi sekarang atau lebih baik diekstraksi pada masa yang akan datang. Sementara itu dari sisi konsumen keputusan tersebut menyangkut apakah sumberdaya itu lebih baik dimanfaatkan sekarang atau dimanfaatkan pada masa yang akan datang. Dengan demikian *discount rate* merupakan indikator yang menunjukkan *trade off* antara memanfaatkan sumberdaya tersebut sekarang atau menunda untuk dimanfaatkan pada masa yang akan datang (Zulham, 2005). Indikator ini menunjukkan *discount rate* mengandung unsur preferensi waktu (*time preference*). Implikasi dari keputusan yang demikian menunjukkan bahwa, jika *discount rate* tinggi maka preferensi untuk mengekstraksi sumberdaya sekarang lebih tinggi dibandingkan pada masa yang akan datang.

Jika dikaitkan dengan eksploitasi sumberdaya perikanan, pada *discount rate* tinggi maka jumlah *effort* untuk mengeksploitasi sumberdaya ikan juga akan meningkat. Pada perikanan dengan rezim *open access* nilai *discount rate* adalah tak terhingga, karena jumlah *effort* yang menangkap ikan tidak terhingga pula.

*Interest rate* menunjukkan perilaku yang berbeda dengan *discount rate*. Jika konsep ini diaplikasikan pada perikanan *open access* dengan nilai *interest rate* tinggi maka jumlah *effort* untuk menangkap ikan akan berkurang (mengikuti hubungan

antara investasi dengan *interest rate*). Perilaku keputusan yang mengacu pada *interest rate* ini tidak sesuai dengan preferensi konsumsi sumberdaya.

Perhitungan *discount rate* untuk ekstraksi sumberdaya perikanan dengan mengacu kepada metode yang dikemukakan Clark (1990). Perhitungan *discount rate* diperoleh dari Pers. 12.

$$\delta = \ln(1+i)$$

dimana  $\delta = \text{discount rate} \dots(12)$   
 $i = \text{interest rate}$

*Interest rate* yang digunakan dalam menghitung *discount rate* adalah riil *interest rate*. *Real interest rate* diperoleh dari nominal *interest rate* dikurangi dengan tingkat inflasi. Perhitungan *discount rate* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah rata-rata *interest rate* dari tahun 1994 sampai dengan tahun 2004. Perhitungan *interest rate* riil pada tahun 1998 sama dengan *interest rate* nominal, karena tingkat inflasi pada tahun tersebut sangat tinggi sekali, sehingga tidak dapat dipergunakan. *Interest rate* nominal, inflasi dan *social discount rate* disajikan pada Tabel 5.

*Social discount rate* diperoleh dari  $\ln(1+\text{interest rate riil})$ . Nilai *social interest rate* yang digunakan untuk analisis selanjutnya adalah rata-rata *social discount rate* selama 11 tahun tersebut yaitu 8.61%.

### 3.2. Pendugaan Nilai Optimal

Tingkat eksploitasi ikan kerapu yang optimal diperoleh dengan bantuan program *maple*. Nilai tersebut dapat ditentukan setelah diketahui parameter biologi dan juga parameter ekonomi yang telah dikemukakan sebelumnya. Dengan menggunakan persamaan yang telah dikemukakan pada sub bab metode analisis data diatas maka dapat diketahui tingkat biomas optimal ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu adalah 117.145,48 kg per tahun.

Tabel 5. Nominal *interest rate*, inflasi dan *social discount rate*

Tahun	interest rate nominal (%)	Inflasi (%)	social discount rate LN (1+i) riil
1994	14.26	9.24	4.90
1995	14.50	8.64	5.69
1996	15.08	6.47	8.26
1997	15.48	11.05	4.34
1998	18.92	77.63	17.33
1999	20.93	2.01	17.33
2000	16.32	9.35	6.74
2001	16.44	12.55	3.82
2002	17.47	10.03	7.18
2003	16.87	5.06	11.16
2004	14.65	6.4	7.93
<b>Rata-rata</b>			<b>8.61</b>

Sumber : Analisis Data, 2006

Dari jumlah biomas tersebut, jumlah ikan kerapu yang boleh dimanfaatkan atau ditangkap adalah 37.380,67 kg per tahun. Jumlah alat tangkap optimal yang boleh dioperasikan untuk menangkap ikan kerapu adalah 107 unit per tahun setara dengan alat tangkap bubu.

Berdasarkan data jumlah produksi ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu pada tahun 2004 yang dikemukakan Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Propinsi DKI Jakarta yaitu sebesar 63,38 ton, menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan yang dilakukan telah melebihi jumlah ikan kerapu yang boleh dimanfaatkan secara optimal. Dilihat dari

jumlah alat tangkap yang beroperasi di perairan Kepulauan Seribu juga telah menunjukkan adanya kelebihan armada yang dioperasikan sebanyak 57 unit dari tingkat optimal jumlah alat tangkap yang diperbolehkan.

Dengan mengoperasikan jumlah upaya penangkapan pada tingkat optimal yaitu 107 unit dengan hasil tangkapan sebesar 37,4 ton akan diperoleh nilai manfaat ekonomi atau rente ekonomi sebesar Rp. 892,25 juta per tahun. Untuk lebih jelasnya jumlah biomas optimal, jumlah pemanfaatan optimal dan aktual serta jumlah alat tangkap optimal dan aktual disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Biomassa Optimal, Jumlah Penangkapan Dan *Effort* Optimal Dan Aktual Serta Maksimum Rente Ekonomi Ikan Kerapu di Kepulauan Seribu

Simbol	Definisi	Satuan	Optimal	Aktual
X	Stok ikan /Biomass	Kg	117,145.48	
H	Hasil tangkapan /Harvest	Kg	37,380.67	63,380.00
E	Upaya penangkapan/ Effort	Unit	107	164
Phi	Rente / Profit	Rp	892,254.364.41	

Sumber: Analisis Data (2006)

#### IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penangkapan ikan kerapu di perairan Kepulauan Seribu telah melebihi tingkat pemanfaatan yang optimal dengan menggunakan analisis dinamis. Banyaknya jumlah upaya penangkapan yang diusahakan oleh nelayan di Perairan Kepulauan Seribu adalah 164 unit dengan hasil tangkapan 63,38 ton, sedangkan jumlah upaya penangkapan optimal hasil analisis adalah 107 unit dengan hasil tangkapan 37,38 ton per tahun. Dengan demikian diperlukan kebijakan pemerintah untuk membatasi tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan kerapu tersebut, sehingga tingkat pemanfaatan dapat dilakukan pada kondisi optimal dan rente ekonomi maksimum dapat dicapai.

#### DAFTAR PUSTAKA

Clark, C. 1985. *Bioeconomic Modelling and Fisheries Management*. John Wiley and Sons. New York.

Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta. 2005.

*Buku Statistik Tahunan Perikanan. Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan. Jakarta.*

Fauzi, A. 2004. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Schaefer, M.B. 1954. *Some Aspect of the Dynamics of Populations Important to the Management of Commercial Marine Fishery Bull. Interm-Am.*

----- 1957. *A Study of the Dynamics of the Fishery for Yellowfin Tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean. Bull. Interm-Am.*

Tinungki, G.M. 2005. *Evaluasi Model Produksi Surplus dalam Menduga Hasil Tangkapan Maksimum Lestari untuk Menunjang Kebijakan Pengelolaan Perikanan Lemuru di Selat Bali*. Disertasi Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ek  
meng  
sebag  
udang  
ekonomi  
data l  
huan  
analisis  
Batan  
ekosistem  
mangrove  
h = 0  
menye  
simulasi  
mangrove  
produksi  
4,871 |

Ma  
suppor  
includi  
value  
spatial  
forest  
data o  
data o  
and pr  
produc  
produc

Kata l

Keywo